
IDENTIFICATION OF ACTIVE SUBSTANCE IN AJWA DATE (*Phoenix dactylifera* L.) FRUIT FLESH METHANOL EXTRACT

Muhibbuddin Abdillah¹, N. R. Khoirotun Nazilah¹, Eva Agustina²

¹, Mahasiswa, ² Dosen/ Program Studi Biologi UIN Sunan Ampel,

e-mail korespondensi: mallahsleiv@gmail.com

ABSTRAK

Kurma (*Phoenix dactylifera* L.) merupakan buah yang banyak tumbuh di negara-negara Arab, terutama kota Madinah. Kurma memiliki lebih dari dua puluh jenis dan yang banyak beredar di Indonesia antara lain kurma ajwa, saudi arabia, tunisia, mesir madu, agal madinah, madinah, dan lulu. Identifikasi senyawa dan kandungan dari kurma jenis ajwa sendiri masih belum pernah dilakukan. Oleh karena itu tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi senyawa-senyawa aktif yang terkandung dalam buah kurma ajwa. Daging buah kurma ajwa diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut metanol. Ekstrak daging buah kurma diidentifikasi dengan melakukan uji fitokimia, analisis GC-MS, spektroskopi inframerah (FTIR) dan spektroskopi UV-Vis. Berdasarkan hasil uji fitokimia diketahui bahwa terdapat kandungan triterpenoid, flavonoid dan karbohidrat. Hasil analisis FTIR membuktikan bahwa adanya stretching dan bending gugus fungsi molekul seperti gugus -OH, -CH alifatik stretching, alkil, -C=C alifatik stretching / aromatik, aldehid, alkohol, eter, dan -CH aromatik. Pada analisis UV-Vis terdapat serapan di panjang gelombang 286 nm yang membuktikan bahwa flavonoid yang terkandung dalam ekstrak metanol daging buah kurma ajwa termasuk pada golongan flavanon.

Kata Kunci: kurma ajwa, maserasi, fitokimia

ABSTRACT

Date fruit (*Phoenix dactylifera* L.) grows in Arab countries, especially in Medina. Dates have more than twenty kinds which available in Indonesia such as ajwa, saudi arabia, tunisia, egypt honey, agal medina, medina, and lulu. The identification of compounds and contents of ajwa dates have not ever been done yet. Therefore, the purpose of this research was to identified active compound on ajwa date fruits. In this study a date ajwa extraction used maceration method with methanol. Date extracts identified by phytochemical test, GC-MS analysis, infrared spectroscopy (FTIR) and spectroscopy UV-Vis. Based on the test result of phytochemical known that there was triterpenoids, flavonoids and carbohydrates. The results of FTIR analysis proved the stretching and bending function groups molecules such as -OH, -CH aliphatic stretching, alkyl, -C=C aliphatic stretching / aromatic, aldehyde, alcohol, ether, and -CH aromatic. In the UV-Vis analysis contained absorbance at 286 nm wavelength, proved that extract of ajwa date flesh fruit by methanol containing the flavonoid which included on flavanones groups.

Keywords: ajwa dates, maceration, phytochemicals

PENDAHULUAN

Kurma (*Phoenix dactylifera* L.) merupakan buah yang banyak tumbuh di negara-negara Arab, terutama kota Madinah. Berdasarkan beberapa studi,

kurma memiliki berbagai kandungan fitokimia seperti asam kumarat, asam ferat, flavonoid, fenolik, sterol, procyanidins, antosianin, karotenoid, vitamin dan mineral yang berfungsi

sebagai antioksidan, antihiperlipidimik, hepatoprotektif, antimutagenik, antiinflamasi, dan nefroprotektif (Al Munawwarah, 2015).

Kurma memiliki lebih dari dua puluh jenis dan yang banyak beredar di Indonesia antara lain kurma ajwa, saudi arabia, tunisia, mesir madu, agal madinah, madinah, dan lulu. Kurma Ajwa merupakan jenis kurma yang ditanam oleh nabi Muhammad SAW. Kurma Ajwa diyakini dapat menghindarkan dari berbagai jenis penyakit sehingga paling banyak dicari oleh masyarakat (Satuhu, 2010). Menurut Louaileche 2015, identifikasi senyawa dan uji aktivitas antioksidan dari tujuh belas jenis kurma yang tumbuh di Algeria sudah dilakukan sedangkan kandungan dari kurma jenis Ajwa sendiri masih belum diketahui.

Analisis kandungan kandungan zat aktif dalam daging buah kurma dengan mudah dilakukan dengan melakukan ekstraksi. Ekstraksi dapat dilakukan dengan berbagai metode antara lain, maserasi, ultrasoundassisted solvent extraction, perkolasi, soxhlet dan refluks (Mukhrani, 2014). Maserasi adalah metode ekstraksi yang praktis, membutuhkan pelarut yang sedikit, dan tidak memerlukan pemanasan sehingga dapat menghindari rusaknya senyawa termolabil, tetapi waktu yang dibutuhkan relatif lama (Mukhrani, 2014; Putra, 2014). Metode maserasi dapat dilakukan dengan berbagai jenis pelarut. Pemilihan pelarut dalam maserasi memperhatikan selektivitas, toksisitas, kepolaran, kemudahan untuk diuapkan dan harga pelarut (Akbar, 2010). Larutan pengestraksi yang digunakan disesuaikan dengan kepolaran senyawa yang diinginkan. Pelarut polar akan

melarutkan senyawa polar dan sebaliknya. Pelarut polar yang biasa digunakan untuk ekstraksi flavonoid adalah metanol, aseton, etanol, air dan isopropanol (Suryani, 2016). Metanol merupakan pelarut bersifat polar yang memiliki indek polaritas 5,1 (Windarini, 2013). Metanol merupakan pelarut yang bersifat universal sehingga dapat melarutkan analit yang bersifat polar dan nonpolar. Metanol dapat menarik alkaloid, steroid, saponin, dan flavonoid dari tanaman (Astarina, 2013). Kandungan senyawa dalam ekstrak kurma ajwa nantinya dapat diketahui dengan melakukan identifikasi.

Identifikasi senyawa dapat dilakukan dengan melakukan uji GC-MS, fitokimia, spektroskopi inframerah dan spektroskopi UV-Vis. GC-MS dapat digunakan untuk mengetahui struktur senyawa yang terkandung dalam fraksi yang paling aktif dan waktu identifikasinya cepat. Uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui keberadaan zat aktif secara kualitatif. Identifikasi menggunakan UV-Vis untuk mengetahui panjang gelombang maksimum isolat murni dan spektrofotometri Inframerah digunakan untuk mengetahui gugus-gugus fungsi dari suatu senyawa (Restasari, 2009; Syahril, 2015). Oleh karena itu dalam penelitian ini daging buah kurma ajwa akan diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut metanol dan kandungan senyawa diidentifikasi dengan melakukan uji fitokimia, analisis GC-MS, spektroskopi inframerah (FTIR) dan spektroskopi UV-Vis.

METODE

Bahan

Buah kurma ajwa (*Phoenix dactylifera*), metanol, aquades, klorofom, asam sulfat pekat (HCl), FeCl₃, molisch, H₂SO₄.

Alat

Pisau, nampan, gelas beaker, erlenmeyer, tabung reaksi, rak tabung reaksi, spatula, kaca arloji, neraca analitik, corong kaca, kertas saring whatmann 41, pipet tetes, oven, rotary evaporator, spektrofotometer UV-VIS, FTIR dan GCMS.

Cara Kerja Preparasi Sampel

Dalam penelitian ini dipilih kurma ajwa (*Phoenix dactylifera*) yang berwarna kehitaman dan berbentuk bulat, selanjutnya dipisahkan antara daging buah dengan biji. Daging buah diiris tipis lalu dioven selama 2x24 jam dengan suhu 80°C. Daging buah kurma kering ditimbang sebanyak 250 gram dan dihaluskan hingga menjadi serbuk.

Pembuatan Ekstrak Metanol

Setelah serbuk dihasilkan selanjutnya dilakukan ekstraksi dengan cara maserasi menggunakan pelarut metanol dengan perbandingan 1:2. Larutan didiamkan selama 2 X 24 jam, kemudian dipisahkan hingga diperoleh filtrat dan residu. Filtrat metanol yang didapat kemudian dievaporasi menggunakan rotary evaporator untuk menguapkan pelarut hingga didapat ekstrak kental.

Uji Fitokimia

Uji fitokimia yang dilakukan adalah pengujian terhadap senyawa sterol,

triterpenoid, alkaloid, saponin, flavonoid dan karbohidrat.

1. Uji sterol dan triterpenoid

Ekstrak kurma dilarutkan dalam klorofom, kemudian disaring dan filtrat diuji dengan uji salkowski yaitu filtrat ditambahkan beberapa tetes asam sulfat pekat dan diamati perubahan warna yang terjadi. Warna merah di lapisan bawah positif sterol dan warna kuning keemasan menunjukkan adanya triterpenoid.

2. Uji Alkaloid

Diambil sedikit sampel, ditambahkan HCl 2M 10 ml, dipanaskan sambil diaduk kemudian didinginkan dan disaring, filtrat ditambahkan HCl 5 ml dan reagen wagner (Yodium-Kalium iodida)

3. Uji Saponin

Sebanyak 0,5 gram ekstrak ditambah 5 ml air suling lalu dikocok dan diamati terbentuknya buih stabil.

4. Uji Flavonoid

Sampel ditambah beberapa tetes FeCl₃, hasil positif menunjukkan warna ungu, biru, hitam, hijau maupun merah.

5. Uji Karbohidrat

Sampel diencerkan dengan metanol, diambil 2 ml ditambahkan 2 tetes reagen molisch hingga terjadi perubahan warna menjadi merah bata. Kemudian ditambahkan H₂SO₄ dan diamati terbentuknya cincin ungu.

6. Uji Protein

Sampel diencerkan dengan metanol, diambil 2 ml

ditambahkan NaOH 1 tetes kemudian ditambah CuSO_4 beberapa tetes. Hasil positif menunjukkan adanya cincin ungu atau perubahan warna menjadi kemerahan.

Analisis GC-MS

Sampel ekstrak metanol buah kurma ajwa dianalisis dengan instrumen GC-MS untuk mengetahui senyawa organik yang terdapat di dalamnya. Sebelumnya sampel diencerkan dengan metanol sebanyak 50 kali dan kemudian dianalisis dengan GCMS.

Analisis FTIR

Mula-mula dibuat pelet KBr secukupnya kemudian sampel ekstrak kurma dioleskan di atas plat dan diukur serapan infra merah dengan FTIR untuk mengetahui gugus fungsi senyawa.

Analisis Spektrofotometer UV-VIS

Isolat yang diperoleh diidentifikasi menggunakan spektrofotometer UV-VIS untuk mengetahui panjang gelombang serapan maksimum isolat. Mula-mula isolat murni dilarutkan dengan metanol kemudian dilihat spektrumnya dengan spektrofotometer UV-VIS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi

Ekstraksi menghasilkan ekstrak daging buah kurma kental yang berwarna coklat kehitaman. Hasil akhir dari ekstraksi menggunakan metode maserasi adalah ekstrak yang telah bebas pelarut yang ditunjukkan oleh Gambar (1).



Gambar 1. Ekstrak Metanol Daging Buah Kurma Ajwa
(Sumber: Dok. Pribadi)

Ekstrak buah kurma ajwa diperoleh dengan metode ekstraksi maserasi serbuk kering buah kurma dalam pelarut metanol. Buah kurma dikeringkan dan dibuat menjadi serbuk agar proses ekstraksi optimal. Proses maserasi dilakukan dalam suhu ruang agar tidak merusak senyawa dalam ekstrak tersebut selama 2x24 jam. Selama ekstraksi dilakukan beberapa kali pengadukan agar terjadi kontak antara sampel dengan pelarut secara merata. Metanol merupakan pelarut universal yang memiliki gugus polar (-OH) dan gugus nonpolar (-CH₃) sehingga dapat menarik sebagian besar senyawa aktif yang terkandung dalam tanaman baik yang bersifat polar maupun nonpolar (Astarina, et al., 2013). Maserat yang diperoleh disaring dan filtratnya dievaporasi menggunakan rotary evaporator untuk menguapkan pelarut sehingga ekstrak tidak rusak oleh suhu tinggi (Mukhrani, 2014; Putra, 2014).

Uji Fitokimia

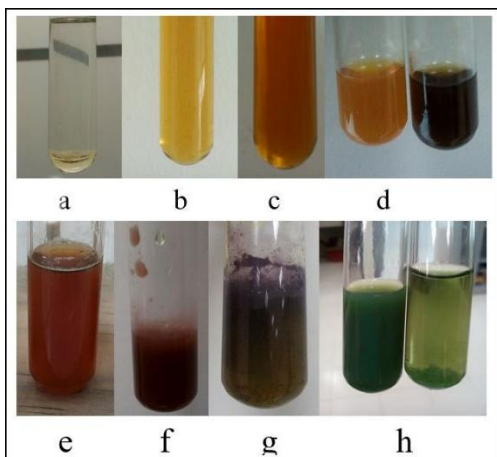
Berdasarkan hasil uji fitokimia Tabel (1) diperoleh bahwa ekstrak kurma ajwa mengandung senyawa triterpenoid, flavonoid dan karbohidrat.

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia

Uji Fitokimia	Hasil	Keterangan
Triterpenoid	+	Terbentuk cincin kuning
Steroid	-	Tidak terbentuk warna merah
Alkaloid	-	Tidak terbentuk endapan

Flavonoid	+	Terjadi perubahan warna
Saponin	-	Tidak terbentuk busa
Karbohidrat	+	Terbentuk cincin ungu
Protein	-	Tidak ada warna ungu

(Sumber : Data Primer)



Gambar 2. Hasil Uji Fitokimia. (a) Uji triterpenoid, (b) Sebelum uji alkaloid, (c) Sesudah uji alkaloid, (d) Uji flavonoid, (e) Uji saponin, (f) Uji karbohidrat, (g) Sesudah uji protein, (h) Sebelum uji protein.

(Sumber: Dok. Pribadi)

Berdasarkan hasil uji fitokimia pada sampel terdapat kandungan Triterpenoid yang ditunjukkan dengan warna kuning keemasan (Atun, 2014). Perubahan warna terjadi akibat oksidasi senyawa golongan terpenoid/steroid melalui pembentukan ikatan rangkap terkonjugasi. Terbentuknya ikatan rangkap juga disertai dengan pelepasan hidrogen yang akan memunculkan warna kecoklatan pada sampel (Setyowati, et al., 2014).

Flavonoid akan bereaksi dengan FeCl_3 membentuk warna ungu (Atun, 2014). Flavonoid termasuk dalam golongan senyawa fenol yang memiliki banyak gugus $-\text{OH}$. Uji Fitokimia menggunakan FeCl_3 dapat menunjukkan adanya gugus fenol, apabila terdapat senyawa fenol, maka dimungkinkan juga terdapat tanin, karena tanin merupakan senyawa polifenol. (Ikalinus et al., 2015). Terbentuknya warna hijau kehitaman

setelah ditambahkan dengan FeCl_3 dikarenakan senyawa fenol yang terkandung akan membentuk senyawa kompleks dengan ion Fe^{3+} (Artini, et al., 2013).

Berdasarkan hasil pengamatan pada uji molisch terbentuk cincin ungu pada sampel. Penambahan H_2SO_4 bertujuan untuk kondensing agent dan pembentuk senyawa multifurfural sehingga terbentuk rantai karbon yang semakin pendek. Furfural ini kemudian bereaksi dengan reagent molisch membentuk α -naphthol yang membentuk cincin berwarna ungu (Sumardjo, 2006).

Analisis GC-MS

Analisis *Gas Chromatography-Mass Spectrometer* (GC-MS) merupakan gabungan dari metode kromatografi gas dan spektrometri massa. Kromatografi gas merupakan salah satu metode pemisahan yang berdasarkan partisi cuplikan antara fase gerak yang berupa gas pembawa dan fase diam yang menahan cuplikan secara selektif (Sastrohamidjojo dan Pranowo, 1985).

Pada penelitian ini analisis GC-MS sama sekali tidak menghasilkan puncak. Hal tersebut dimungkinkan terjadi karena kandungan gula yang tinggi pada kurma yaitu sebesar 70% yang terdiri atas glukosa, fruktosa dan sukrosa (Satuhu, 2010). Berdasarkan MSDS, senyawa glukosa, fruktosa dan sukrosa tidak memiliki titik didih sehingga senyawa gula tidak dapat diuapkan. Sifat dari senyawa gula mengakibatkan senyawa tersebut tidak dapat teridentifikasi dengan GC-MS karena prinsip yang hanya dapat mengidentifikasi senyawa yang mudah diuapkan.

Analisis Spektroskopi Inframerah (FTIR)

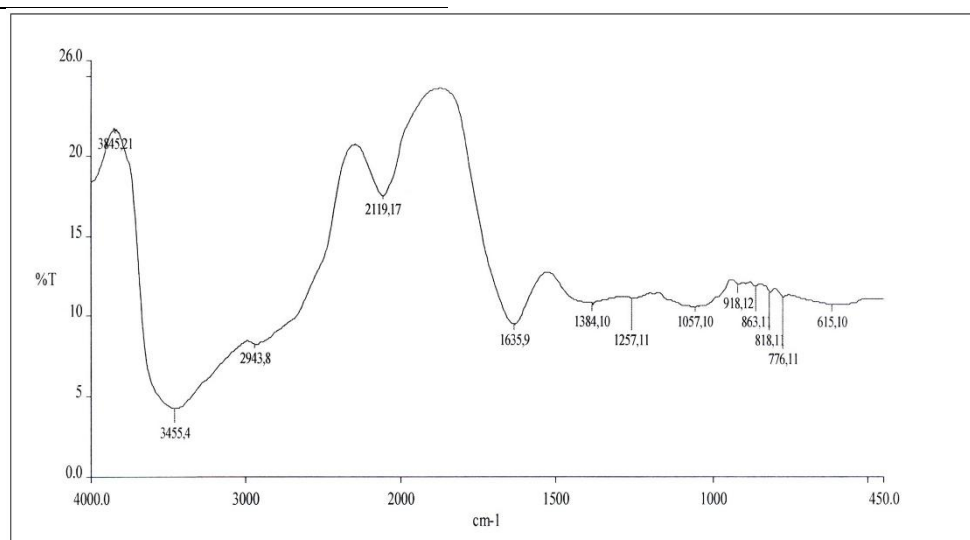
Analisis spektroskopi inframerah menghasilkan 13 puncak serapan gelombang. Serapan terjadi antara lain pada bilangan 2943 nm, 1635 nm dan selanjutnya ditunjukkan dalam tabel (2).

Tabel 2. Hasil Uji FTIR

Puncak	Gugus Fungsi
3845	-
3455	-OH
2943, 918	-CH alifatik stretching
2119	Alkil
1635	-C=C alifatik stretching/aromatik
1384	Aldehid/ -CH ₃ bending
1257	C-O alkohol
1057	-
863	Eter
776	CH aromatik
615	-

(Sumber: Dok. Pribadi; Rita, 2010; Robinson, et al., 2005; Suteja, 2016)

Kandungan Triterpenoid ditunjukkan oleh adanya serapan pada panjang 3455, 1257, 2943, 1635 dan 1384 nm pada analisis FTIR. Bilangan gelombang 3455 nm merupakan serapan dari gugus -OH terikat yang juga didukung serapan pada 1257 nm dari C-O alkohol. Pita serapan pada panjang 2943 nm menunjukkan adanya gugus -CH alifatik stretching yang diperkuat dengan adanya serapan pada 1384 nm yang merupakan serapan dari -CH₃ bending. Bilangan gelombang 1635 nm menunjukkan adanya gugus fungsi -C=C alifatik stretching (Rita, 2010).



Gambar 3. Hasil Analisis Spektrum FTIR Sampel
(Sumber: Dok. Pribadi)

Kandungan Flavonoid diperkuat dengan adanya serapan 3455, 2943, 1635 dan 776 nm pada analisis FTIR. Serapan 3455 nm menunjukkan adanya gugus OH terikat pada gugus alifatik dan aromatik yang disebabkan adanya adanya vibrasi ikatan hidrogen intramolekul. Serapan 2943 menunjukkan adanya gugus CH alifatik. Serapan pada 1635 nm merupakan

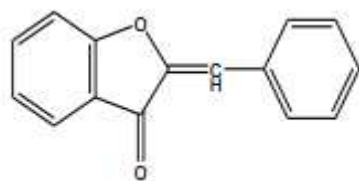
serapan dari C=C aromatik. Serapan pada bilangan gelombang 776 menunjukkan adanya tekukan ke luar bidang ikatan CH aromatik. Analisis UV-Vis diperlukan untuk memastikan jenis senyawa flavonoid dalam ekstrak (Syahril, 2015; Suteja, 2016).

Karbohidrat mengandung gugus fungsi karbonil (sebagai aldehida atau keton) dan banyak gugus hidroksil (Kuchel and Ralston, 2006). Gugus fungsi

aldehid dalam analisis FTIR dibuktikan dengan adanya serapan pada panjang gelombang 1384 nm.

Analisis Spektroskopi UV-Vis

Hasil spektroskop UV-Vis menunjukkan adanya satu pita dengan serapan puncak pada panjang gelombang 286 nm.



Gambar 4. Struktur Flavanon
(sumber : Sjahid, 2008)

Berdasarkan hasil uji fitokimia dan FTIR dipastikan terdapat kandungan flavonoid dalam ekstrak metanol daging buah kurma ajwa. Penelitian yang dilakukan Sari 2006, panjang serapan UV-Vis 290 nm pada fraksi Etil Asetat Rimpang Tumbuhan Temu Kunci merupakan akibat dari adanya kandungan flavonoid golongan flavanon. Berdasarkan pernyataan Sari 2006, serapan 286 nm pada ekstrak metanol daging buah kurma ajwa merupakan indikator keberadaan flavonoid dari golongan flavanon.

Serapan pada panjang 286 terletak di antara panjang 190-380 nm sehingga serapan terjadi pada daerah UV dekat. Spektrofotometri menembakkan Radiasi elektromagnetik (REM) yang bersifat gelombang dan partikel foton. REM dari UV kemudian berinteraksi dengan molekul flavanon dalam sampel. Interaksi REM dengan panjang 286 nm yaitu absorbansi. REM dengan panjang

gelombang lain sebagian dipantulkan dan ada yang diteruskan (Rusli, 2009).

PENUTUP

Berdasarkan uji fitokimia ekstrak metanol daging buah kurma ajwa mengandung triterpenoid, flavonoid dan karbohidrat. Analisis FTIR memperkuat hasil uji fitokimia. Analisis UV-Vis membuktikan bahwa ekstrak metanol daging buah kurma ajwa mengandung flavonoid dari golongan flavanon. Skrining kandungan senyawa dengan GC-MS pada ekstrak daging buah kurma ajwa tidak berhasil sehingga perlu dilakukan skrining dengan metode lain.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Tim proyek *Phoenix dactylifera* 2016 atas semua dukungan dan bantuannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, H. Rizki. (2010). isolasi dan identifikasi golongan flavonoid daun dandang gendis (*Clinacanthus nutans*) berpotensi sebagai antioksidan. (Skripsi). Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Al Munawaarah, H. (2015). Hubungan pemberian kurma (*Phoenix Dactylifera* L.) varietas ajwa terhadap kadar kolesterol total darah. (Skripsi). Fakultas Kedokteran dan Ilmu Farmasi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Artini, P. E. U. D., Astuti, K. W., Warditiani, N. K. (2013). Uji fitokimia ekstrak etil

- asetat rimpang bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.). Retrieved from <http://ojs.unud.ac.id/index.php/jfu/article/viewFile/7396/5646>
- Astarina, N. W. G., K. W. Astuti, N. K. Warditiani. (2013). skrining fitokimia ekstrak metanol rimpang bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.). Retrieved from <http://ojs.unud.ac.id/index.php/jfu/article/download/7399/5649>
- Atun, S. (2014). Metode isolasi dan identifikasi struktur senyawa organik bahan alam. *Jurnal Konservasi Cagar Budaya Borobudur*, Vol. 8 No. 2 Tahun 2014: 53-61.
- Ikalinus, R. S. K. Widyastuti, N. L. Eka Setiasih. (2015). Skrining fitokimia ekstrak etanol kulit batang kelor (*Moringa oleifera*). *Indonesia Medicinus Veterinus*, 2015 4(1): 71-79.
- Kuchel, P., G. B. Ralston. (2006). *Schaum's Easy Outlines Biochemistry*; Jakarta, Indonesia. Penerbit Erlangga.
- Louaileche, H., D. Hammiche, F. Hammoudi. (2015). Total Phenolic, Flavonoid Contents and in Vitro Antioxidant Activity of Algerian Date Palm Varieties: A Comparative Study. *American Journal of Food Science and Health*, Vol. 1, No. 3, 2015, pp. 63-68.
- Putra, A. A. Bawa, N. W. Bogoriani, N. P. Diantariani, N. L. U. Sumadewi. (2014). ekstraksi zat warna alam dari bonggol tanaman pisang (*Musa paradisiaca* L.) dengan metode maserasi, refluks, dan sokletasi. *JURNAL KIMIA* 8 (1), Januari 2014: 113-119.
- Restasari, A., D. Kusrini, E. Fachriyah. (2009). isolasi dan identifikasi fraksi teraktif dari ekstrak kloroform daun ketapang (*Terminalia catappa* linn). Retrieved from <http://eprints.undip.ac.id/2876/1/JURNAL.pdf>
- Rita, W. Susanah. (2010). Isolasi, identifikasi, dan uji aktivitas antibakteri Senyawa golongan triterpenoid pada rimpang temu putih (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe). *JURNAL KIMIA* 4 (1), Januari 2010 : 20-26
- Robinson, J. W., E. M. Skelly Frame, G. M. Frame II. (2005). *"Undergraduate instrumental analysis" Sixth Edition*; New York, USA. Marcell Dekker.
- Rusli, R. (2009). penetapan kadar boraks pada mie basah yang beredar di pasar Ciputat dengan metode spektrofotometri UV-Vis menggunakan pereaksi kurkumin. (Skripsi). Fakultas Kedokteran dan Ilmu Farmasi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Sari, O. Prima, T. Taufiqurrohman. (2006). isolasi dan identifikasi senyawa flavonoid fraksi etil asetat rimpang tumbuhan temu kunci (*Boesenbergia pandurata* (roxb) schelecht) (*Zingiberaceae*). *Indo. J. Chem.*, 2006, 6 (2), 219 – 223.

- Sastrohamidjojo, H. dan Pranowo, H. D. (1985). *"Kromatografi" Edisi kesatu*; Yogyakarta, Indonesia. Penerbit Liberti.
- Satuhu. S. (2010). *Kurma Khasiat dan Olahannya*; Depok, Indonesia. Penebar Swadaya.
- Setyowati, W. A. Eko, S. R. Dwi Ariani, Ashadi, B. Mulyani, C. P. Rahmawati. (2014). Skrining fitokimia dan identifikasi komponen utama ekstrak metanol kulit durian (*Durio zibethinus* Murr.) varietas petruk. Makalah dipresentasikan pada Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VI.
- Sjahid, R. Landyyun. (2008). Isolasi dan Identifikasi Flavonoid dari Daun Dewandaru (*Eugenia uniflora* L.). (Skripsi). Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Sumardjo, D. (2006). *Pengantar Kimia: Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran dan Program Strata I Fakultas Bioeksakta*; Jakarta, Indonesia. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Suryani, N. Citra, D. G. M. Permana, A. A. G. N. Anom Jambe. (2016). pengaruh jenis pelarut terhadap kandungan total flavonoid dan aktivitas antioksidan ekstrak daun matoa (*Pometia pinnata*). Retrieved from <http://ojs.unud.ac.id/index.php/itepa/article/download/22645/14872>
- ekstrak metanol daun pecut kuda. Retrieved from <http://kim.ung.ac.id/index.php/KIMFMIPA/article/download/9793/9674>
- Suteja, I. K. Pater, W. Susanah Rita, I. W. Gede Gunawan. (2016). Identifikasi dan uji aktivitas senyawa flavonoid dari ekstrak daun trembesi (*Albizia saman* (Jacq.) Merr) sebagai antibakteri *Escherichia coli*. *JURNAL KIMIA 10 (1)*, Januari 2016: 141-148.
- Windarini, L. G. E., K. W. Astuti, N. K. Warditiani. (2013). skrining fitokimia ekstrak metanol kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.). Retieved from <http://ojs.unud.ac.id/index.php/jfu/article/download/7398/5648>